



REQU 19 ADUT 2003
OMP

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 32 148.5

Anmeldetag: 16. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Corovin GmbH, Peine/DE

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zum flüssigkeitsdurchlässigen Perforieren eines Vlieses

IPC: B 26 F, D 04 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

HUB

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

Vorrichtung und Verfahren zum flüssigkeitsdurchlässigen Perforieren eines Vlieses

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gelochten Vlieses, wobei in das Vlies Perforationsmittel, insbesondere Nadeln, eingreifen. Die Nadeln sind auf einer ersten Walze angeordnet, wobei die Nadeln durch das Vlies in eine Oberfläche einer zweiten Walze eingreifen. Weiterhin wird ein Walzenkalanders zur Perforierung eines Vlieses zur Verfügung gestellt, wobei der Walzenkalanders eine erste und eine zweite Walze aufweist. Die erste Walze hat Perforierungsmittel. Betroffen ist ebenfalls ein perforiertes Vliesmaterial, welches mit einem Verfahren bzw. einem Walzenkalanders hergestellt worden ist.

Aus der EP 1 048 419 A1 wie auch aus der EP 1 046 479 A1 gehen Kalanders hervor, die jeweils eine Nadelwalze sowie eine Lochwalze aufweisen. Die Nadeln der Nadelwalze greifen in die entsprechenden gegenüberliegenden Öffnungen der Lochwalze ein und sind dadurch in der Lage, durch den von Lochwalze und Nadelwalze gebildeten Spalt hindurchgeführte Materialien zu perforieren. Materialien, die perforiert werden können, sollen Kunststoffolie, Papier oder Vliesstoffe sein. Letztere sollen bis einige Millimeter dick sein können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die es ermöglichen, einen technischen Aufwand zur Herstellung von gelochtem Vlies gering halten zu können, gleichzeitig jedoch auch eine hohe Produktionsgeschwindigkeit zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren zur Herstellung eines gelochten Vlieses mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie mit einem Walzenkalanders zur Perforierung eines Vlieses mit den Merkmalen des Anspruches 10 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines gelochten Vlieses sieht vor, dass in das Vlies Perforationsmittel, insbesondere Nadeln, eingreifen. Die Nadeln sind auf einer Walze angeordnet, wobei die Nadeln durch das Vlies in eine Oberfläche einer zweiten Walze eingreifen. Die Nadeln verdrängen Fasern des Vlieses, wobei die

- Nadeln in ein Material eingreifen. Das Material ist so ausgewählt, dass die Nadeln das Material verdrängen können. Insbesondere können die Nadeln das Material so verdrängen, dass sich Konturen in dem Material bilden. In diese Konturen greifen die Nadeln vorzugsweise wiederholbar ein. Die Konturen werden insbesondere durch das
- 5 Eingreifen der Perforationsmittel erst geformt. Vorzugsweise greifen die Perforationsmittel zumindest teilweise in faseriges Material ein, welches vorzugsweise zumindest teilweise eine Oberfläche der zweiten Walze bildet. Insbesondere ist das verdrängbare Material ein Filzmaterial.
- 10 Gemäß einer Weiterbildung sind die Perforationsmittel Nadeln. Die Nadeln können unterschiedliche Geometrien und Querschnitte aufweisen. Beispielsweise können die Nadeln spitz oder stumpf zulaufen, Hinterschneidungen aufweisen, zylindrisch wie auch konisch sein. Die Geometrie wie auch der Querschnitt kann sich über die Länge der Nadel ändern. Neben Nadeln können Pyramiden, Stümpfe, insbesondere
- 15 Kegelstümpfe, Pilzgeometrien, längliche Geometrien mit Köpfen, beispielsweise zumindest teilweise runden Köpfen verwendet werden. Die Perforationsmittel können aus dem Vollen gefräst, geätzt oder auch erodiert sein. Die Perforationsmittel können aber auch nachträglich eingebracht werden, beispielsweise eingeklebt, eingeklemmt oder auf sonstige formschlüssige und/oder kraftschlüssige Weise.
- 20 Vorzugsweise greifen die Perforationsmittel, insbesondere Nadeln, in Filzmaterial ein, welches die Oberfläche der zweiten Walze bildet. Dadurch, dass das Filzmaterial auf der zweiten Walze angeordnet ist, bildet das Filzmaterial ein den Nadeln gegenüberliegendes Gegenstück, welches vorzugsweise einerseits ein elastisches
- 25 Verhalten aufweisen kann, andererseits über eine gewisse Härte verfügt. Vorzugsweise ist das Filzmaterial in der Lage, das Vlies auf der zweiten Walze zu stabilisieren, so dass die Walzen beim Eingleiten in das Vlies Vliesfasern seitlich verdrängen können.
- 30 Gemäß einer Ausgestaltung ist das Filzmaterial, welches auf der zweiten Walze verwendet wird, unter mechanischer Spannung stehend auf der zweiten Walze angeordnet. Einerseits bietet dies insbesondere eine gewisse Festigkeit des Filzmaterials gegenüber einem durch die Nadeln bzw. die erste Walze ausgeübten

Druck. Andererseits sind dadurch Filzfasern in der Lage, ein gewisses elastisches Verhalten aufzuweisen.

5 Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens wird die erste Walze mit den Nadeln angetrieben, während die zweite Walze, die auf der Oberfläche das Filzmaterial aufweist, nicht direkt angetrieben wird. Vielmehr sorgt eine Bewegung der ersten Walze dafür, dass durch das Eingreifen der Nadeln in das Vliesmaterial die zweite Walze mitgeschleppt wird. Auf diese Weise gelingt es, dass die erste Walze und die zweite Walze miteinander synchron laufen. Vorzugsweise wird das Filzmaterial so
10 ausgewählt, dass bei einem Eingreifen der Nadeln in das Filzmaterial dieses immer wieder in etwa an den selben Stellen erfolgt. Dadurch werden innerhalb des Filzmaterials Öffnungen gebildet, in die die Nadeln immer wieder eingreifen. Auf diese Weise gelingt es, einen Verschleiss des Filzmaterials bei Verwendung auf der zweiten Walze zu beschränken.

15 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung werden die Nadeln beheizt. Vorzugsweise erfolgt die Beheizung bis zu einer Temperatur, die unterhalb einer Schmelztemperatur des Vlieses oder einer Zerstörungstemperatur des Filzmaterials liegt. Beispielsweise kann eine Nadeloberflächentemperatur derart sein, dass Fasern des Vlieses
20 angeschmolzen bzw. erweicht werden, ohne dass aber die Faserstruktur als solches zerstört wird. Eine Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass das Filzmaterial auf die zweite Walze als ein Schrumpfschlauch aufgebracht wird. Vorzugsweise ist dieser Schrumpfschlauch nahtlos. Die zweite Walze weist vorzugsweise eine Metalloberfläche auf. Sie kann an ihrer Oberfläche beispielsweise glatt sein oder eine
25 Riefung aufweisen. Die Riefung ist beispielsweise spiralförmig oder in Form von achsparallelen Rillen aufgebracht. Auch besteht die Möglichkeit, dass die Oberfläche der zweiten Walze links- bzw. rechtsgängige schraubenähnliche Rillen aufweist. Eine Verbindung zwischen der insbesondere metallenen Oberfläche der zweiten Walze sowie dem Filzmaterial erfolgt vorzugsweise dadurch, dass der Schlauch einen
30 Anpressdruck auf die metallene Oberfläche der zweiten Walze ausübt. Weiterhin kann zwischen dem Filzmaterial und der metallenen Oberfläche zusätzlich ein Klebstoff aufgebracht sein. Dieser Klebstoff ist vorzugsweise wieder auflösbar beispielsweise durch Einwirkung von Alkohol oder ähnlichem. Dadurch ist die Verbindung zwischen Filmmaterial und zweiter Walze wieder lösbar. Ist das

Filzmaterial zu weit abgenutzt, wird es gegen ein neues Filzmaterial ausgetauscht. Die übrigen Teile der zweiten Walze müssen nicht unbedingt ausgetauscht werden.

5 Eine Weiterbildung, die auch einen eigenständigen Gedanken darstellt, sieht vor, dass das Filzmaterial auf einem Träger aufgebracht ist. Das Filzmaterial mit dem Träger wird dann anschließend auf die Walze aufgebracht, beispielsweise aufgezogen. Vorzugsweise ist der Träger eine Wechselhülse. Die Wechselhülse wird vorzugsweise auf die Walze aufgesteckt. Eine Verbindung zwischen der Wechselhülse und der Walze erfolgt über übliche Verbindungen, die insbesondere
10 kraft- und/oder formschlüssig sind. Beispielsweise können Nut/Federsysteme, Schraubverbindungen oder ähnliches eingesetzt werden. Das Filzmaterial ist vorzugsweise auswechselbar auf den Träger aufgebracht, so dass der Träger wiederverwendbar ist. Der Träger, insbesondere die Wechselhülse, ermöglicht einen schnellen Filzmaterialwechsel. Eine Stillstandszeit des Kalenders wird dadurch
15 minimiert. Eine Verbindung zwischen Filzmaterial und Träger erfolgt beispielsweise so, wie oben im Zusammenhang mit der Verbindung des Filzmaterials mit der Walze beschrieben worden ist. Vorzugsweise wird für die Wechselhülse ein Kunststoffmaterial verwendet. Ein Schrumpfschlauch braucht nur noch auf die Wechselhülse aufgezogen werden. Die Walzen des Kalenders können unverändert
20 bleiben. Durch Verwendung mehrerer Wechselhülsen können auch kürzere Standzeiten des Filzmaterials schnell überbrückt werden. Durch ausreichende Bevorratung kann eine Auswechslung der Wechselhülse gleichzeitig bei einem Wechsel einer Rolle aus dem Abwickler erfolgen.

25 Gemäß einem weiteren auch unabhängigen Gedanken der Erfindung wird vorgesehen, dass der Walzenkalender so aufgebaut ist, dass die Gegenwalze an einer Seite so zugänglich gemacht werden kann, dass beispielsweise eine Wechselhülse ausgetauscht werden kann. Vorzugsweise erfolgt dieses, während die andere Seite in ihrer Position verbleibt, beispielsweise in einer Lagerung. Sofern das
30 Gewicht der Gegenwalze ausgeglichen werden muß, kann dazu am Kalender eine Unterstützung vorgesehen sein. Die Unterstützung nimmt das Gewicht auf, das ansonsten durch eine Einspannung der nun freien Seite der Gegenwalze erfolgt. Vorzugsweise ist die Unterstützung zumindest teilweise beweglich, so dass beim Abziehen und Aufziehen der Wechselhülse eine ausreichende Absicherung erfolgt.

Insbesondere ist ein Teil der Unterstützung entlang der Achse der Gegenwalze verfahrbar. Gemäß einer Weiterbildung wird die Gegenwalze an der freien Seite durch eine anbringbare Gewichtsaufnahme abgestützt. Die Gewichtsaufnahme wird beispielsweise angeschraubt und erstreckt sich entlang der Achse der Gegenwalze.

5 Die Kraftaufnahme ist insbesondere so lang, dass die Hülse auf- und abgeschoben werden kann.

Ein weiterer ebenfalls unabhängiger Gedanke sieht vor, dass der Kalandrier einen Walzenwechsler für die Gegenwalze aufweist. Ist beispielsweise ein erstes

10 Filzmaterial soweit abgenutzt, dass es ausgetauscht werden soll, wird die erste Gegenwalze mit dem ersten Filzmaterial von der Perforationswalze fortgefahren und eine zweite Gegenwalze des Kalandrier mit einem zweiten Filzmaterial wird in Kontakt mit der Perforationswalze gebracht. Die erste Gegenwalze kann nun beispielsweise

15 Walzenwechsler für einen Kalandrier aus der DE100 05 306 C1 hervor, auf die im Rahmen dieser Offenbarung vollinhaltlich insbesondere bezüglich des Kalandriers, des Walzenwechselns und des Betriebs der Walzen Bezug genommen wird.

Eine gute Anpresskraft bei Verwendung eines Filzschlauchs ergibt sich

20 beispielsweise dadurch, dass der Filzschlauch über die gereinigte Oberfläche der zweiten Walze oder den gereinigten Träger gezogen wird und anschließend mit etwa 60 – 80°C warmen Wasser gleichmäßig durchnässt wird. Dabei kann es vorteilhaft sein, dem Wasser ein zusätzliches Netzmittel beizugeben, beispielsweise kann dieses ein Waschmittel sein. Dadurch wird ein Aufschrumphen des Filzschlauches

25 beschleunigt. Anschließend wird der Filzschlauch mit kaltem Wasser abgeschreckt und bei einer Temperatur von beispielsweise 30 – 40°C auf der zweiten Walze getrocknet. Die dadurch erzielte Verbindung zwischen Filzmaterial und zweiter Walze bzw. Träger ist ausreichend, dass kein Schlupf bei Eindringen der Nadeln in das Filzmaterial zwischen dem Filzmaterial und der zweiten Walze erfolgt.

30 Eine Oberfläche des Filzmaterials selbst kann weiterhin ebenfalls bearbeitet werden. Dieses ist beispielsweise dann notwendig, wenn die Filzmaterialoberfläche störende Erhebungen oder Verschleißerscheinungen aufweist. Auch besteht die Möglichkeit, die Oberfläche entweder aufzurauben oder sie so zu bearbeiten, dass ihr

Rauhigkeitsgrad abnimmt. Letzteres kann beispielsweise mit einem leichten Absengen überstehender Filzmaterialfasern und anschließendem Entfernen beispielsweise mittels einer Bürste erfolgen.

- 5 Vorzugsweise wird ein Filzmaterial verwendet, welches Wolle als Faserstoff aufweist. Für gewisse Anwendungen kann es jedoch auch sinnvoll sein, andere Faserstoffe als Filzmaterial zu verwenden. Dieses können beispielsweise Flachs oder Baumwolle, Viscose, Polyamid, Polyacrylnitril, Polyester, Polypropylen, Aramide, Polytetrafluorethylen, Polyimide oder Polyphenylenesulfide sein. Während Wolle eine
- 10 Dauertemperaturbeständigkeit von um die 100°C aufweist, werden bei einer höheren Nadeltemperatur Polyamide, Polyester- oder Aramidfasern beispielsweise eingesetzt. Eine besondere Haltbarkeit des verwendeten Schrumpfschlauches hat sich ergeben, wenn dieser eine Härte der Gruppe F aufweist gemäß DIN 61 200. Vorzugsweise weist das Filzmaterial eine Rohdichte zwischen 0,32 und 0,48 g/cm³ auf.
- 15 Vorzugsweise hat das Filzmaterial eine Filzdicke, die größer als 5 mm, insbesondere größer als 8 mm, vorzugsweise 10 mm und mehr beträgt, beispielsweise bis 15 mm. Vorzugsweise wird ein Filzschlauch verwendet, der einen Wollfilz gemäß F 2 mit einer Wandstärke von etwa 10 mm und eine Dichte von 0,36 g/cm³ aufweist.
- 20 Eine Verwendung eines Filzschlauches bzw. eines Filzmaterials hat einen weiteren Vorteil, dass auf eine Temperatúrausdehnung einer Nadel bzw. der ersten Walze nur wenig Rücksicht genommen werden braucht. Insbesondere wenn die erste Walze die zweite Walze mitschleppt, erfolgt eine automatische Synchronisation zwischen den Nadeln und den Eingriffstellen in das Filzmaterial. Weiterhin sieht eine Ausgestaltung
- 25 vor, dass das Material der zweiten Walze eine geringere Elastizität aufweist, als das Filzmaterial, welches die Oberfläche der zweiten Walze bildet. Vorzugsweise ist die zweite Walze aus einem Metall, insbesondere einem legierten Stahl hergestellt. Eine andere Ausgestaltung sieht vor, dass die zweite Walze Kunststoff aufweist, vorzugsweise aus einem Kunststoff überwiegend besteht. Weiterhin kann die zweite
- 30 Walze auch eine Hohlwalze sein.

Ein Spalt zwischen der ersten und der zweiten Walze wird vorzugsweise so eingestellt, dass die Nadeln, die in das Vlies eindringen, die Fasern des Vlieses verdrängen und gegen das Filzmaterial drängen, wobei die Fasern verdichtet werden

und eine Öffnung im Vlies stabilisiert wird. Je nach Geschwindigkeit der Walzen bzw. des durchgeführten Vlieses, des aufgewendeten Druckes, der Temperatur sowie anderer Parameter besteht die Möglichkeit, dass die Öffnungen beispielsweise Trichterform annehmen. Weiterhin erlaubt die Verwendung eines Filzmaterials auf der zweiten Walze die Anwendung unterschiedlichsten Nadelgeometrien. Diese können

5 spitz, konisch, stumpf oder sonstwie geformt sein. Ihre Querschnitte können rechteckig, sternenförmig, rund, halbrund, figurenförmig oder auch Mischungen von allem sein.

10 Gemäß einer Weiterbildung sind die Nadeln insbesondere so ausgeformt, dass beim Eingreifen der Nadeln zumindest teilweise Fasern aus dem Vlies herausgedrängt werden. Die Fasern bilden dabei eine Struktur, die sie entsprechend einer Geometrie der Nadel ausformen. Vorzugsweise hebt sich nach Durchlaufen des Vlieses durch die erste und die zweite Walze die Struktur von einer Vliesoberfläche ab. Eine andere

15 Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass beim Eindringen der Nadeln in das Filzmaterial zumindest teilweise Fasern mit in das Filzmaterial eingezogen werden. Dieses kann bei einem anschließenden Abziehen des Vlieses von der zweiten Walze dazu führen, dass die vorhandene Strukturierung der Vliesoberfläche zusätzlich weiter ausgeprägt wird. Beispielsweise können die Fasern durch die Haftung im Filz

20 soweit herausgezogen werden, bis die Verbindung Filz-Faser unterbrochen wird.

Gemäß einem weiteren Gedanken der Erfindung wird ein Walzenkalandar zur Perforierung eines Vlieses zur Verfügung gestellt, wobei der Walzenkalandar eine erste und eine zweite Walze aufweist. Die erste Walze hat Perforationsmittel, die von einer Oberfläche der ersten Walze abstehen. Die erste und die zweite Walze bilden

25 einen Spalt, durch den ein zu perforierendes Vlies hindurchgeführt wird. Die zweite Walze weist ein Filzmaterial als Oberfläche auf, wobei der Spalt zwischen der ersten und der zweiten Walze so eingestellt ist, dass die Perforationsmittel in das Filzmaterial eingreifen. Eine Weiterbildung sieht vor, dass der Spalt zwischen der

30 ersten und zweiten Walze veränderbar ist. Insbesondere kann er so eingestellt werden, dass verwendete Nadeln nicht vollständig sondern nur bis zu einem gewissen Bereich in das Filzmaterial sowie in das durchgeführte Vlies eingreifen.

Vorzugsweise weist die Nadelwalze eine kreisförmige Nadelform auf. Ein Nadeldurchmesser weist vorzugsweise einen Wert zwischen 1 bis etwa 3 mm auf. Eine Nadelfläche beträgt insbesondere zwischen 1,5 und 5 mm², eine Nadeldichte beträgt vorzugsweise zwischen 8 und 25 je cm², wobei ein Nadelflächenanteil

5 zwischen 30% bis 70 % vorzugsweise beträgt. Eine Eintauchtiefe der Nadeln in das Filzmaterial beträgt vorzugsweise zwischen 2 mm bis 6 mm. Vorzugsweise ist der Spalt zwischen der ersten und der zweiten Walze so eingestellt, dass die Nadeln nicht vollständig in das Filzmaterial und in das Vlies eintauchen. Eine weitere

10 Ausgestaltung sieht vor, dass der Spalt eine Größe aufweist, dass ein dazwischen durchgeführtes Vlies gleichzeitig mit dem Perforieren verdichtet wird. Beispielsweise kann dafür das Vlies einem Druck und/oder einer Temperatur ausgesetzt werden, die durch die erste Walze oder Teile davon auf das Vlies ausgeübt werden.

Aus der folgenden Tabelle gehen Daten einer beispielhaften Nadelwalze hervor, mit

15 der verschiedene Vliese im Zusammenspiel mit einem Filzmaterial auf der zweiten Walze perforiert worden sind.

Nadelform in Aufsicht	Nadel Durchmesser [mm]	Nadelfläche [mm ²]	Nadeln [Anzahl/cm ²]	Nadelflächenanteil [%]
kreisförmig	1,95	2,987	15,36	45,86

Aus der nachfolgenden Tabelle gehen beispielhaft Messdaten verschiedener Versuche hervor, die mit einer Nadelwalze und einer filzbeschichteten Gegenwalze ermittelt wurden:

Vorlage material	A	A	A	B	B	B	B
Flächengewicht [g/mm ²]	30	30	30	30	30	40	40
Nadeleintauchtiefe [mm]	4,5	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0
Lochfläche	0,63	0,68	1,09	0,73	0,84	0,91	0,95

[mm ²]							
Offene Fläche [%]	9,7	10,6	18,3	12,3	14,2	15,1	15,7

A: PP-Spinnvlies

B: PP-Spinnvlies + PE/PP-Bico-Spinnvlies

Die Siebbandgeschwindigkeit betrug bei den dargestellten Versuchen 95 m/min.

5

Vorzugsweise sind die Perforationsmittel, insbesondere die Nadeln so ausgebildet, dass das Vlies flüssigkeitsdurchgängig perforiert ist. Als verwendetes Vlies hat sich insbesondere als geeignet herausgestellt, ein vorverfestigtes Vlies zu verwenden. Vorzugsweise wird ein einlagiges Vlies verwendet. Beispielsweise wird ein Spinnvlies aus überwiegend Polypropylen verwendet, welches einlagig ist. Vorzugsweise weist dieses Spinnvlies ein Gewicht zwischen 20 g/m² bis 40 g/m² auf. Vorzugsweise liegt das Basisgewicht um 30 g/m². Ein vorverfestigtes Vlies wies beispielsweise eine Verfestigungsfläche in Form von einer Thermobondierung von 14,49 % auf. Vorzugsweise hat das Vlies eine Verfestigungsfläche zwischen 10% bis etwa 60%.

15 Neben einer Thermobondierung kann das Vlies auch durch andere Verfestigungsverfahren seine Stabilität und Festigkeit erhalten, beispielsweise durch Wasserstrahlverfestigung, Kleber, Adhäsivfasern, Ultraschallverschweißung etc. Die Lochgrößen, die beispielsweise hergestellt wurden, betrugen 1,09 mm² als Lochfläche, wobei eine Länge in MD 1,35 mm im Durchschnitt und eine Länge in CD durchschnittlich 1,04 mm betrug. Die verwendete Nadelwalze war dafür von innen mit einem Thermalöl beheizt, wobei eine Oberflächentemperatur der Nadelwalze zwischen 105°C und 130°C eingestellt wurde. Mit dem einlagigen Vlies wurden Lochgrößen erzielt, die ein Achsenverhältnis MD zu CD aufwiesen, das in etwa 1 betrug. Dabei sind Geschwindigkeiten von bis zu 95 m/min gefahren worden.

25

Weitere Versuche wurden beispielsweise an einem zweilagigen Vlies durchgeführt. Eine erste Lage bestand aus einem Spinnvlies aus Polypropylen, eine zweite Lage aus einem Bikomponentenmaterial. Das zweilagige Vlies war vorverfestigt und besaß eine Bondingfläche von etwa 17 %. Besonders gute, stabile kreisrunde Perforationen ergaben sich für ein Basisgewicht, welches zwischen 30 und 40 g/m² lag.

30

Vorzugsweise wird zur Perforierung ein vorverfestigtes Vlies eingesetzt, welches eine Verbindungsfläche aufweist, die insbesondere zwischen 8 % und 25 % liegt.

Neben den dargestellten Materialien PP wie auch PE können die Vliese andere Materialien aufweisen, beispielsweise Polyamide, Polyester, Glasfasern, PET, Viskose, Acetate, Polyacryle, Polystyren, Polyvinylchloride, deren Copolymere sowie Mischungen daraus. Auch die Verwendung von Biko- oder Mehrkomponentenvliesen insbesondere aus diesen Materialien ist möglich.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind aus der nachfolgenden Zeichnung zu entnehmen. Die dort dargestellten Merkmale sind mit den vorgeschilderten Ausgestaltungen der Erfindungen zu weiteren selbständigen Weiterbildungen kombinierbar, ohne dass die Erfindung als solches in ihrer Ausgestaltung durch die Zeichnung beschränkt wird. Es zeigen:

- Figur 1 eine erste Vorrichtung zur Erzeugung eines perforierten Vlieses,
Figur 2 einen Ausschnitt aus Figur 1,
Figur 3 ein einlagiges Vlies vor der Perforierung,
Figur 4 das einlagige Vlies aus Figur 3 nach Perforierung,
Figur 5 ein zweilagiges Vlies vor einer Perforation,
Figur 6 das zweilagige Vlies aus Figur 5 nach Perforation,
Figur 7 ein Material, insbesondere Filzmaterial, auf einer Wechselhülse,
Figur 8 eine schematische Ansicht eines Walzenkalenders, bei dem eine Walze, in die Perforationsmittel eingreifen können, zum Austausch eines Oberflächenmaterials seitlich zugänglich ist und
Figur 9 eine schematische Ansicht eines weiteren Walzenkalenders, bei dem ein Austausch von Walzen möglich ist.

Figur 1 zeigt eine erste Vorrichtung 1 zur Erzeugung eines perforierten Vlieses 2. Ein vorverfestigtes Vlies 3 wird von einem Abwickler 4 über verschiedene Bahnführungen 5 und einer Zugmesswalze 6 zu einem Walzenkalender 7 geführt. Der Walzenkalender 7 weist eine erste Walze 8 mit Nadeln 9 als Perforationsmittel sowie eine zweite Walze 10 auf. Die zweite Walze 10 ist vorzugsweise aus Metall

gefertigt und weist an ihrer Oberfläche ein Filzmaterial 11 auf. Das Filzmaterial 11 ist vorzugsweise ein Schrumpfschlauch 12. Der Schrumpfschlauch 12 wird über die zweite Walze 10 hinüberschoben, so dass eine Innenfläche 13 des Schrumpfschlauches 12 in Kontakt mit einer Metalloberfläche 14 der zweiten Walze 10 steht. Die Oberfläche 15 des Schrumpfschlauches 12 bildet daher gleichzeitig eine Außenfläche der zweiten Walze 10. In diese Oberfläche 15 greifen die Nadeln 9 der ersten Walze 8 ein. Das vorverfestigte Vlies 3 wird nun so zu dem Walzenkalandar 7 geführt, dass es zuerst auf der zweiten Walze 10 zu liegen kommt. Vorzugsweise weist das vorverfestigte Vlies 3 einen Umschlingungswinkel um die zweite Walze 10 von größer 90°, insbesondere größer 120° und vorzugsweise größer 180° auf. Das ermöglicht, dass Spannungen in dem Vlies bis zur Perforierung durch die Nadeln 9 aufgrund des sich Setzens auf dem Filzmaterial 11 abgebaut werden. Insbesondere lässt sich das noch nicht perforierte Vlies 3 auf diese Weise glätten. Vorzugsweise wird auf das Vlies eine definierte Zugspannung ausgeübt. Beispielsweise ist die Zugspannung über die Zugmesswalze 6 zumindest detektierbar, vorzugsweise auch über eine Lagenregelung einstellbar.

Aus Figur 1 geht weiterhin hervor, dass ein Spalt 16 zwischen der ersten Walze 8 und der zweiten Walze 10 einstellbar ist. Zumindest eine der beiden Walzen 8, 10 kann in seiner Position verändert werden. Auf diese Weise wird eine Lochungstiefe der Nadeln 9 in das Filzmaterial 11 einstellbar. Eine Einstellung der Perforierungstiefe wird beispielsweise direkt im Anschluss an die Perforation durch eine Überprüfung des Perforationsbildes des perforierten Vlieses 2 überprüft. Dieses kann insbesondere automatisch erfolgen. Zum Beispiel kann über eine Detektierungseinheit, vorzugsweise eine Kamera und vorgebbaren Parametern eine Qualität sofort überprüft und bei Abweichungen entsprechende Einstellungen vorgenommen werden. Beispielsweise kann zusätzlich angezeigt werden, wenn das Filzmaterial gewechselt werden muß. Nachdem das unperforierte Vlies 3 durch die Nadeln 9 gelocht wurde, wird gemäß einem weiteren eigenständigen Gedanken das perforierte Vlies nicht sofort aus dem Spalt 16 abgezogen und mittels eines Abwicklers aufgewickelt. Vielmehr bleibt das Vlies auf der ersten Walze 8 und wird entsprechend der durch den Pfeil angedeuteten Umdrehungsrichtung weiter mitgeführt. Vorzugsweise wird das perforierte Vlies 2 über einen Umschlingungswinkel von größer 90°, insbesondere größer 120° und vorzugsweise in

einem Bereich von 160° bis 270° mitgeführt. Erst anschließend erfolgt ein Abziehen des perforierten Vlieses 2 von der ersten Walze 8 und damit den Nadeln 9. Eine derartige Vliesführung birgt mehrere Vorteile in sich: Zum einen können die Nadeln soweit aufgeheizt sein, dass sie die in dem Vlies erfolgten Perforationen stabilisieren.

- 5 Eine Stabilisierung kann dabei durch eine gleichmäßigere, insbesondere auch langsamere Wärmezufuhr zu den die Nadeln 9 umgebenden Vliesfasern erfolgen. Dieses ermöglicht beispielsweise, Vliesfasern aufzuweichen, die nicht nur unmittelbar direkt in Kontakt mit den Nadeln 9 stehen. Vielmehr erlaubt ein großer Umschlingungswinkel auch, vorzugsweise benachbart dazu angeordnete Vliesfasern
- 10 zumindest erweichen zu können. Ein Erweichen führt vorzugsweise zu einem leichten Anhaften der Oberflächen von aneinanderliegenden Fasern. Dadurch lassen sich eingenommene Strukturen und Geometrien stabilisieren. Zum anderen erlaubt eine derartige Vliesführung, dass durch den Eingriff der Nadeln 9 in das perforierte Vlies 2 und die Weiterführung des Vlieses auf der Oberfläche des Filzmaterials 11 die
- 15 Vliesfasern sich selbst gegenseitig verdichten. Auch dieses führt zu einer Stabilisierung der durch die Nadeln 9 erzeugten Perforationsstruktur im Vlies. Das perforierte Vlies 2 wird von der ersten Walze 8 zu einer zweiten Zugmesswalze 17 geführt. Von dort gelangt das perforierte Vlies 2 über Bahnführungen 5 zu einem Aufwickler 18. Die Zugmesswalzen 17 erlauben es, während des
- 20 Perforationsvorganges immer wieder die an dem Vlies angreifenden Spannungen zu überprüfen und entsprechend beispielsweise den Aufwickler 18 bzw. Abwickler 4 in ihrer Geschwindigkeit einzustellen. Weiterhin kann auch die Geschwindigkeit der ersten Walze 8 bzw. der zweiten Walze 10 so geregelt werden, dass eine gewünschte Zugspannung auf das Vlies wirkt.

25

- Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus Figur 1. Zu erkennen ist der Eingriff der Nadeln 9 in das Filzmaterial 11 des Schrumpfschlauches 12. Schematisch angedeutet ist ein beispielhafter Aufbau der ersten Walze 8. Die Nadeln 9 sind in eine Oberfläche der ersten Walze 8 eingelassen. Die Möglichkeiten der konstruktiven Lösung, Nadeln
- 30 oder andere Perforierungsmittel in der ersten Walze 8 vorzusehen, sind im Stand der Technik bekannt. Beispielhaft wird auf die weiter oben im Stand der Technik dargelegten Dokumente im Rahmen dieser Offenbarung verwiesen.

Figur 3 zeigt ein einlagiges Vlies 19, welches in Figur 4 perforiert dargestellt ist. Das einlagige Vlies 19 ist vorzugsweise ein Spinnvlies. Die Perforationen sind insbesondere so ausgestaltet, dass von der Oberfläche abgehend Vliesfasern trichterförmige Strukturen bilden.

5

Figur 5 und Figur 6 zeigen ein zweilagiges Vlies 20, welches entweder vor dem Perforieren miteinander laminiert worden ist oder aber durch den Perforiervorgang miteinander laminiert wird. Eine erste Lage 21 und eine zweite Lage 22 werden gleichzeitig perforiert. Eine Ausbildung von trichterförmigen Strukturen der ersten Lage 21 erstrecken sich dabei vorzugsweise in die zweite Lage 22 derart hinein, dass Letztere eine annähernd glatte Oberfläche ohne weitere Erhebungen aufweist. Je nach Eindringtiefe der Nadeln können jedoch auch von der ersten Lage 21 bzw. zweiten Lage 22 Vliesfasern sich von einer Oberfläche des zweilagigen Vlieses 20 abheben.

10

15

Figur 7 zeigt eine Wechselhülse 23, die vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt ist. Auf die Wechselhülse ist beispielsweise ein Schrumpfschlauch aufgebracht, der insbesondere ein Filzmaterial aufweist 11. Das Filzmaterial 11 kann von der Wechselhülse 23 wieder abgenommen werden, so dass anschließend ein neuer Schrumpfschlauch auf die Wechselhülse 23 wieder aufgesetzt werden kann. Vorzugsweise weist die Wechselhülse 23 eine gewisse Elastizität bzw. Verformbarkeit auf. Beispielsweise kann dadurch ein Druck, der vom Schrumpfschlauch auf die Wechselhülse wirkt 23, von der Wechselhülse 23 auf eine einer Perforierungswalze gegenüberliegend angeordnete Gegenwalze des Kalanders wirken. Insbesondere kann der Druck so groß sein, dass dadurch eine Befestigung der Wechselhülse 23 auf der Gegenwalze zumindest unterstützt wird.

20

25

30

Figur 8 zeigt eine Prinzipskizze eines Kalanders 24, der seitlich zugänglich ist. Dieses ermöglicht einen Wechsel einer Oberfläche auf der zweiten Walze 10, ohne dass die zweite Walze 10 ausgebaut werden muß. Insbesondere kann dazu eine Halterung 25 und/oder Abdeckung seitlich abgeklappt werden oder nach oben bzw. nach unten verschoben werden. Dieses ermöglicht einen freien seitlichen Zugriff auf die zweite Walze 10. Insbesondere kann die Walzenkonstruktion der zweiten Walze 10 und eine entsprechende Dimensionierung und Gewichtsauslegung derart sein, dass eine

einseitige Halterung im Kaland 24 ausreicht, um das Gewicht der zweiten Walze 10 aufzufangen. Dieses kann gelten, wenn der Kaland 24 nicht in Betrieb ist, aber auch, wenn der Kaland 24 in Betrieb ist. Beispielsweise kann die zweite Walze 10 eine Hohlwalze sein, aus Leichtbaustoff sein und/oder beispielsweise zumindest teilweise aus Kunststoff oder auch Aluminium sein. Bei der Möglichkeit einer nur einseitigen Einspannung kann die zweite Walze 10 auch aus dem Kalandergestell herausgezogen werden und die Oberfläche der zweiten Walze 10 geändert werden.

Die in Figur 9 dargestellte Prinzipskizze entspricht vom Aufbau und Funktionsweise her der aus Figur 1 bekannten Anordnung. Zusätzlich ist in Figur 9 eine Prinzipweise dargestellt, bei dem durch einen Wechselmechanismus die zweite Walze 10 durch eine dritte Walze 26 ersetzt werden kann. Dadurch kann beispielsweise die zweite Walze 10 ausgetauscht werden, während die dritte Walze 26 sich im Eingriff mit der ersten Walze 8 befindet. Dazu weist der Walzenkaland 7 neben der dritten Walze 26 beispielsweise einen Hebelmechanismus 27 auf, über den die zweite Walze 10 und die dritte Walze 26 miteinander verbunden sind. Wird der Hebelmechanismus 27 wie durch die Pfeile angedeutet beispielsweise um eine nicht näher dargestellte Achse bewegt, entfernt sich die zweite Walze 10 von der ersten Walze 8. Die dritte Walze 26 dagegen wird auf die erste Walze 8 zubewegt. Eine Feinjustierung des Abstands der jeweiligen Walze 10, 26 zur ersten Walze 8 kann vorzugsweise unabhängig vom Hebelmechanismus 27 erfolgen. Ist die dritte Walze 26 im Eingriff mit der ersten Walze 8, kann das zu perforierende Vlies wie gestrichelt angedeutet entlang der dritten Walze 26 zur ersten Walze 8 geführt werden. Die Zugmesswalze 17 kann vorzugsweise in ihrer Position an diejenige der dritten Walze 26 angepasst werden. Dadurch wird sichergestellt, dass auch bei Betrieb der dritten Walze 26 eine Zugmessung erfolgt.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Herstellung eines gelochten Vlieses (2), wobei in das Vlies Perforationsmittel eingreifen, die Perforationsmittel auf einer ersten Walze (8) angeordnet sind und die Perforationsmittel durch das Vlies in eine Oberfläche (15) einer zweiten Walze (10) eingreifen, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 die Perforationsmittel Fasern des Vlieses verdrängen, wobei die Perforationsmittel in ein Material auf der zweiten Walze (10) eingreifen, dass sie beim Eingreifen verdrängen können.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationsmittel in ein zumindest teilweise faseriges Material eingreifen, welches vorzugsweise die Oberfläche der zweiten Walze (10) bildet.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationsmittel beheizt werden bis zu einer Temperatur, die unterhalb einer Schmelztemperatur des Vlieses oder einer Zerstörungstemperatur des Materials liegt.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Filzmaterial (11) verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Filzmaterial (11) auf die zweite Walze (10) als Schrumpfschlauch aufgebracht wird.
- 30 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationsmittel die Fasern des Vlieses verdrängen und gegen das Material (11) drängen, wobei die Fasern verdichtet werden und eine Öffnung im Vlies stabilisiert wird.

- 5 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass beim Eingreifen der Perforationsmittel zumindest teilweise Fasern aus dem Vlies herausgedrängt werden, wobei die Fasern eine entsprechend einer Geometrie der Perforationsmittel aufweisende Struktur bilden, die sich nach Durchlaufen des Vlieses durch die erste (8) und die zweite (10) Walze von einer Vliesoberfläche abhebt.
- 10 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass beim Eindringen der Perforationsmittel in das Material zumindest teilweise Fasern mit in das Material eingezogen werden.
- 15 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das gelochte Vlies (2) detektiert wird.
- 20 10. Walzenkalandersystem (7) zur Perforierung eines Vlieses, wobei der Walzenkalandersystem (7) eine erste (8) und eine zweite (10) Walze aufweist, die erste Walze (8) Perforationsmittel hat, die von einer Oberfläche der ersten Walze (8) abstehen, und die erste (8) und die zweite (10) Walze einen Spalt (16) bilden, durch den ein zu perforierendes Vlies hindurchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Walze (10) eine Oberfläche (11) als Oberfläche aufweist, die durch die Perforationsmittel verdrängt werden kann, wobei der Spalt (16) so eingestellt ist, dass die Perforationsmittel in das Material eingreifen.
- 25 11. Walzenkalandersystem (7) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt (16) veränderbar ist.
- 30 12. Walzenkalandersystem nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Material zumindest teilweise Fasern aufweist.
13. Walzenkalandersystem nach Anspruch 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Material ein Filzmaterial (11) aufweist.

14. Walzenkalander (7) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Filzmaterial (11) eine Dicke von mindestens 6 mm aufweist.

5 15. Walzenkalander (7) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Filzmaterial (11) ein Schrumpfschlauch ist.

16. Walzenkalander (7) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Filzmaterial (11) unter mechanischer Spannung stehend auf der zweiten Walze (10) angeordnet ist.

10 17. Walzenkalander (7) nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass auf der zweiten Walze (10) ein Verbindungsmaterial aufgetragen ist, welches eine Verbindung zwischen dem Filzmaterial (11) und der zweiten Walze (10) schafft.

15 18. Walzenkalander (7) nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Walze (10) angetrieben ist.

20 19. Walzenkalander (7) nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationsmittel Nadeln (9) sind, die das Vlies flüssigkeitsdurchgängig perforieren können.

25 20. Walzenkalander (7) nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass auf die zweite Walze (10) ein Träger aufgezogen ist, auf dem das Material (11) angeordnet ist.

30 21. Walzenkalander (7) nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass dem Walzenkalander (7) eine Detektiereinheit zugeordnet ist, die das perforierte Vlies detektiert.

22. Walzenkalander (7) nach einem der Ansprüche 10 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzenkalander (7) eine Wechsellvorrichtung zum Wechsel der im Eingriff mit der ersten Walze (8) befindlichen zweiten Walze (10) durch eine dritte Walze aufweist.

23. Walzenkalander (7) nach einem der Ansprüche 10 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzenkalander (7) bei der zweiten Walze (10) eine seitliche Zugangsmöglichkeit zum Auf- und Abziehen des Filzmaterials (11) aufweist.

24. Material zur Verwendung auf einer Gegenwalze einer Perforierungswalze, dadurch gekennzeichnet, dass das Material Filzmaterial (11) aufweist, das auf einem Träger aufgebracht ist.

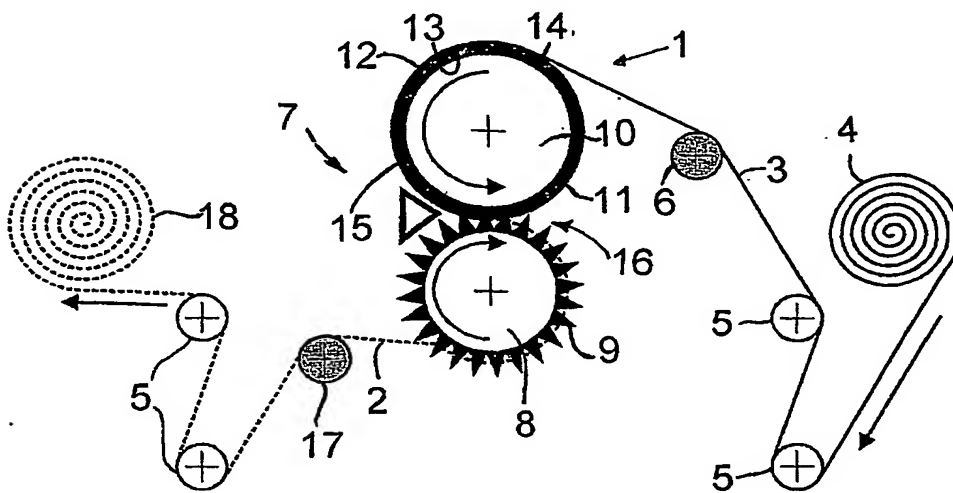
25. Material nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Material auf einer Wechselhülse aufgebracht ist.

26. Verwendung eines Filzmaterials (11) als Oberflächenmaterial für eine Gegenwalze einer Perforierungswalze.

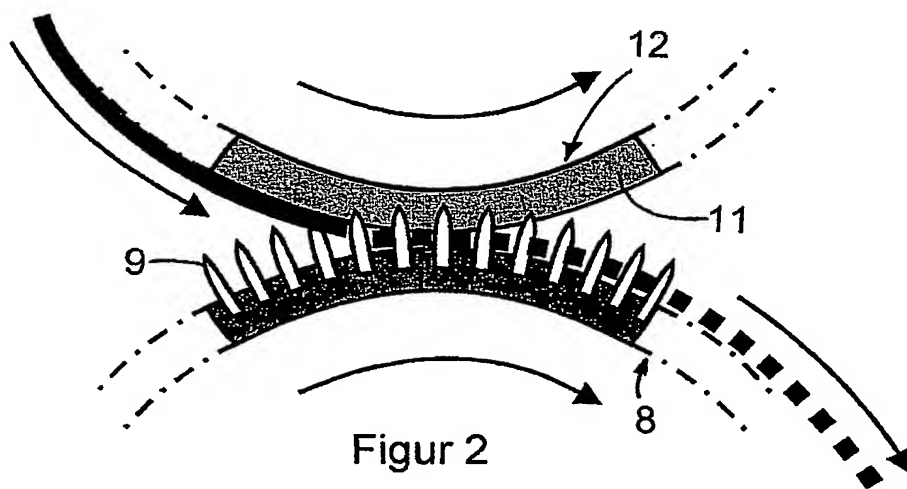
27. Perforiertes Vliesmaterial hergestellt mit einem Verfahren nach Anspruch 1 und/oder mit einem Walzenkalander (7) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Vliesmaterial ein Basisgewicht zwischen 20 g/m² und 40 g/m² aufweist, eine Verbindungsfläche hat, die zwischen 8% und 25% beträgt und Perforationen aufweist, die annähernd kreisrund sind, wobei ein Durchmesser einer Perforation zwischen 0,1 cm und 2,0 cm groß ist.

28. Perforiertes Vliesmaterial nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Vliesmaterial ein einlagiges Spinnvlies ist, dass zumindest überwiegend aus Polypropylen hergestellt ist.

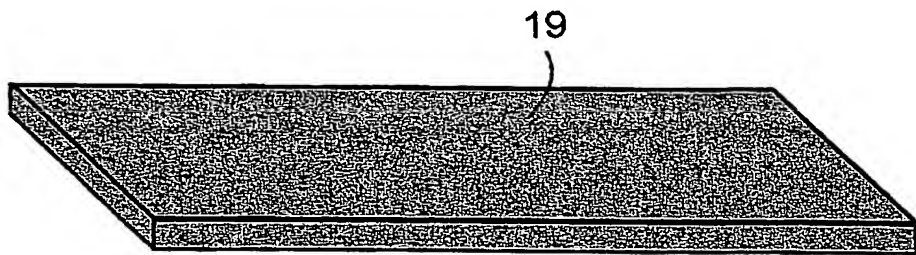
29. Perforiertes Vliesmaterial nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Vliesmaterial ein zweilagiges Spinnvlies ist, wobei eine erste Lage ein Spinnvlies hat, das Polypropylen aufweist, und eine zweite Lage ein zumindest Bikomponentenmaterial aufweist.



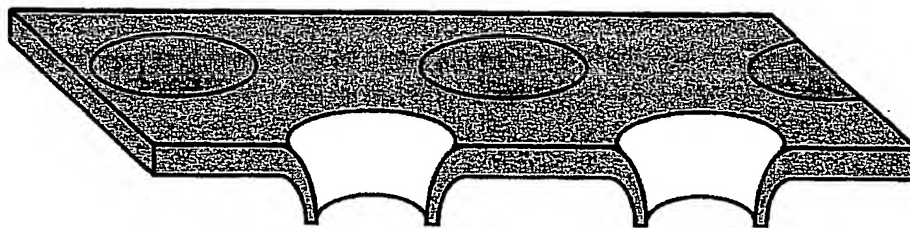
Figur 1



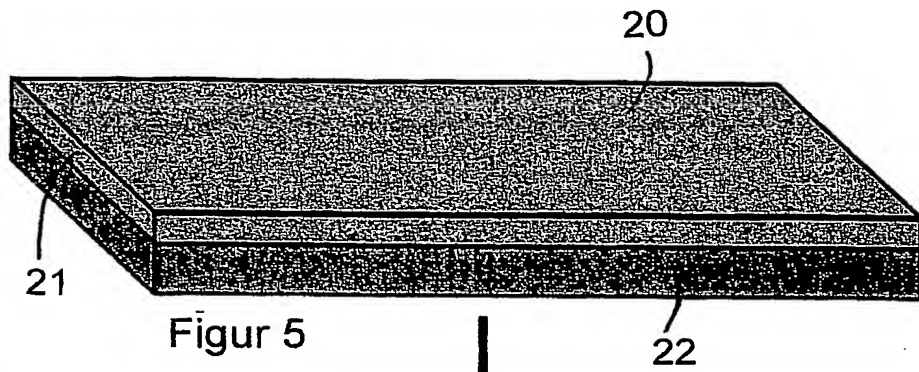
Figur 2



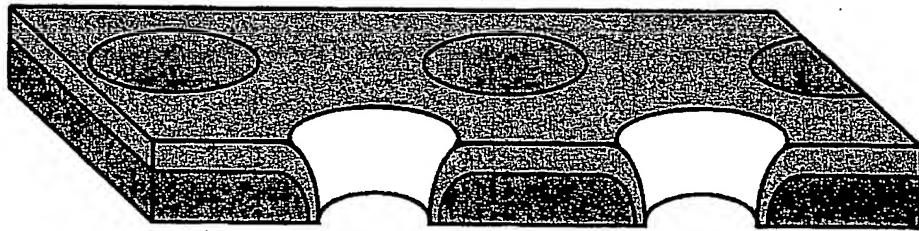
Figur 3



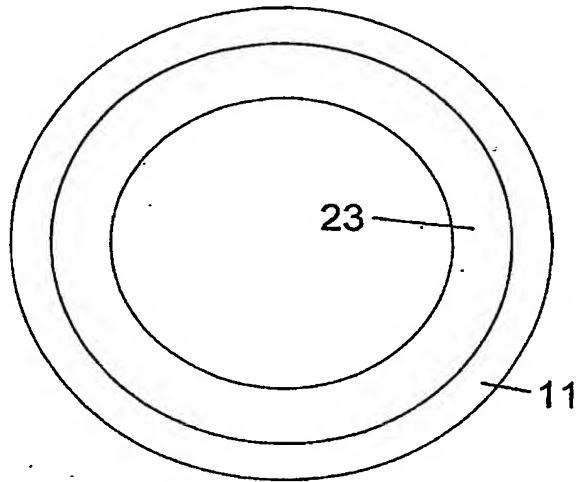
Figur 4



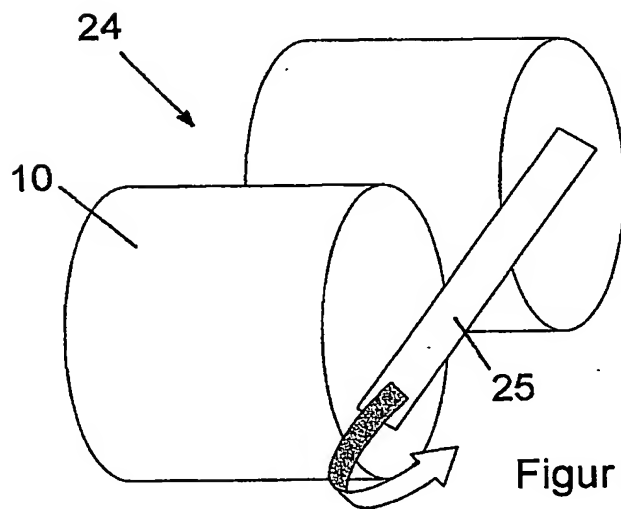
Figur 5



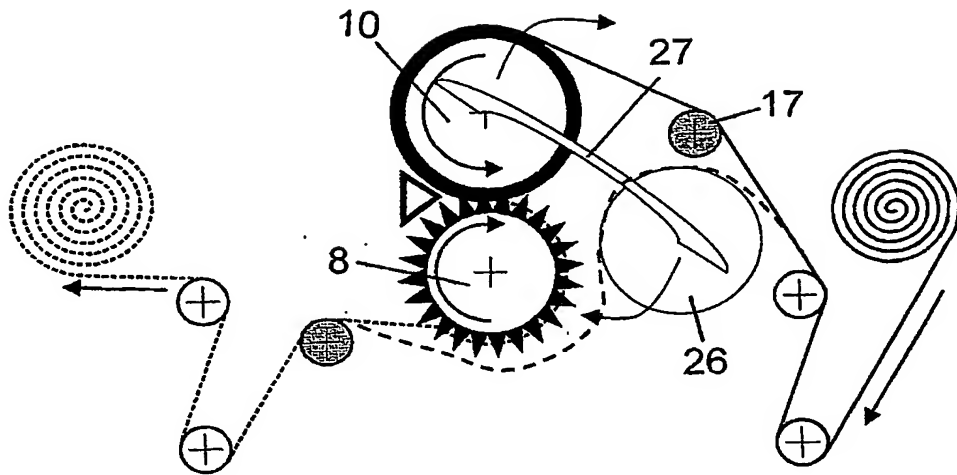
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gelochten Vlieses 2, wobei in das Vlies Perforationsmittel eingreifen. Die Perforationsmittel sind auf einer ersten Walze 8 angeordnet. Die Perforationsmittel greifen durch das Vlies in eine Oberfläche 15 einer zweiten Walze 10 ein. Die Perforationsmittel verdrängen Fasern des Vlieses, wobei die Perforationsmittel in ein Material auf der zweiten Walze 10 eingreifen, dass sie beim Eingreifen verdrängen können. Weiterhin wird eine entsprechende Vorrichtung und entsprechende Materialien zur Verfügung gestellt.

(Figur 1)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.